

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Немчиновский лицей**

ПРИНЯТО

решением методического объединения
учителей ЕН-цикла
протокол от 25.08.2024 г. №1

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
_____ И.В. Жирина
приказ от 30.08.2024 г. № ____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

факультатива «Формирование ЕНГ и ФГ»

для обучающихся 7-9 классов

Составитель:
Лозенко Марина Ивановна,
учитель информатики

р.п. Новоивановское, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа факультатива на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания факультатива по естественно-научной и функциональной грамотности.

Содержание программы факультатива направлено на формирование естественно-научной грамотности обучающихся и организацию изучения ЕН предметов на деятельностной основе. В программе факультатива учитываются возможности внеурочной деятельности в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Программа факультатива устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерную последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей обучающихся.

ЕН цикл предметов является системообразующим, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией, вносит вклад в естественно-научную картину мира, предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний о мире.

Одна из главных задач ЕН образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к естественным наукам у обучающихся.

Изучение естественных наук на базовом уровне предполагает овладение следующими компетентностями, характеризующими естественно-научную грамотность:

- научно объяснять явления;
- оценивать и понимать особенности научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Цели изучения факультативного курса на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные

программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн).

Цель программы: сформировать всесторонне развитой личности в рамках естественнонаучной картины мира.

Достижение этой цели программы факультатива на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих **задач**:

- расширить знания обучающихся в области естественно-научных предметов;
- сформировать умение применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления и процессов;
- сформировать у обучающихся умение распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- развить умение делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления;
- сформировать у обучающихся школы умение оценивать с естественно-научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.

На изучение ЕНГ и ФГ (базовый уровень) на уровне основного общего образования отводится 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Предлагаемый в программе факультатива перечень лабораторных работ и опытов носит рекомендательный характер, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся. В лабораторных работах и для демонстраций рекомендуется применять оборудование по «Точке роста» физической, химической и биологической лабораторий RELEON.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение ЕНГ и ФГ на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

В результате ЕНГ и ФГ на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

1) патриотического воспитания:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков, химиков и биологов;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики, химии и биологии;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) эстетического воспитания:

- восприятие эстетических качеств естественных наук: их гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

4) ценности научного познания:

- осознание ценности естественных как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

6) трудового воспитания:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и естественно-научных знаний;

– интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

7) экологического воспитания:

– ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

– осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

– потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов ЕН направленности, открытость опыту и знаниям других;

– повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

– потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

– осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области естественных наук;

– планирование своего развития в приобретении новых ЕН знаний;

– стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием ЕН знаний;

– оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к ЕН явлениям;
- выявлять причинно--следственные связи при изучении ЕН явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной ЕН задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование ЕН явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной ЕН проблемы;

- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения ЕН знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения ЕН задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого;
- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 7 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: физические и химические явления, наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза, единицы физических величин, атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное),

механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сила, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

- различать явления (диффузия, тепловое движение частиц вещества, равномерное движение, неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, рычаги в теле человека, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические. Химические и биологические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно--следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

- решать задачи в формате PISA;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи ЕН методов, в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
- проводить опыты по наблюдению явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело, условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков), участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники,

устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;

- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять отбор источников информации в Интернете в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно--популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

К концу обучения в **8 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель, элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;
- различать явления (тепловое расширение и сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание,

взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, закон сохранения энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;
- проводить опыты по наблюдению физических, биологических и химических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры, скорости процесса остывания и нагревания при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры

жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

- выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин, сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования ЕН знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации ЕН содержания в Интернете, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно--популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса из области физики, химии и биологии, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований физических, химических и биологических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

К концу обучения **в 9 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;
- проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- решать расчётные задачи, направленные на формирование ЕНГ и ФГ, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий научно--популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела из области физики, химии или биологии и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ С УЧЁТОМ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

- Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;
- Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на факультативе явлений, понятий, приемов; привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизировать познавательную деятельность обучающихся; инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации;
- Использовать воспитательные возможности содержания факультатива через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- Применять на занятии интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
- Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, знакомить обучающихся со словесной (знаковой) основой: учить систематизировать учебный материал; организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); опираться на жизненный опыт обучающихся с учетом воспитательных базовых национальных ценностей (БНЦ); развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности.
- Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке; привлечь внимание обучающихся к гуманитарным проблемам общества реализовывать на занятиях мотивирующий потенциал юмора, разряжать напряжённую обстановку в классе.
- Моделировать на занятии ситуации для выбора поступка обучающимся (тексты, инфографика, видео и др.)
- Помочь обучающимся взглянуть на учебный материал сквозь призму человеческой ценности. Опирайтесь на жизненный опыт обучающихся, уточняя что они читают, что они слушают, в какие игры играют, о чем говорят на переменах, о чем спорят, что обсуждают в социальных сетях?

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Раздел 1. Введение в ЕНГ и ФГ.

Науки о природе. Явления природы. Химические явления. Превращение веществ. Биологические явления. Живая природа под цифровым микроскопом RELEON. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц. Измерение температуры в классной комнате аналоговыми приборами (шкала Цельсия и Фаренгейта) и цифровым термометром RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Демонстрации.

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.
2. Рассматривание листика камелии под цифровым микроскопом RELEON.
3. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы и опыты.

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел методом рядов.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры RELEON.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Измерение температуры холодной и горячей воды цифровыми датчиками RELEON. Броуновское движение, диффузия. Наблюдение броуновского движения в цифровой микроскоп RELEON. Наблюдение за увеличением скорости броуновского движения при повышении температуры жидкости. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Химические реакции. Наблюдение за протеканием химических реакций. Признаки химических реакций. Природные индикаторы. Вода – уникальное творение природы. Формула воды. Физические и химические свойства воды. Определение pH воды и других жидкостей с помощью цифрового датчика RELEON. Вредные напитки: определение pH самых популярных газированных напитков. Влияние кислой и щелочной среды на живые системы. Наблюдение за живыми организмами в различных средах в цифровой микроскоп RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Почему все тела нам кажутся сплошными? Молекулярное строение веществ. Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды. Измерение температуры воды, пара и льда цифровым температурным датчиком RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Демонстрации.

1. Наблюдение броуновского движения в цифровой микроскоп RELEON.
2. Наблюдение диффузии в жидкости и газе.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.
4. Наблюдение за живыми организмами в различных средах в цифровой микроскоп RELEON.

Лабораторные работы и опыты.

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).
2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

4. Определение pH воды и других жидкостей с помощью цифрового датчика RELEON.
5. Вредные напитки: определение pH самых популярных газированных напитков.
6. Измерение температуры воды, пара и льда цифровым датчиком температуры RELEON.

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Измерение массы различных тел на цифровых и аналоговых весах. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике. Фиксирование повышения температуры трущихся поверхностей с помощью датчика температуры RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Демонстрации.

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.
7. Фиксирование повышения температуры трущихся поверхностей с помощью датчика температуры RELEON.

Лабораторные работы и опыты.

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).

2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Измерение массы тела с помощью цифровых и аналоговых весов.
4. Определение плотности твёрдого тела.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
6. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.

Давление. Измерение давления с помощью датчика давления RELEON. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Построение графиков зависимости давления от температуры с помощью цифровых датчиков температуры и давления RELEON. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Современные приборы для измерения атмосферного давления: аналоговые барометры и цифровой датчик давления RELEON. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Демонстрации.

1. Зависимость давления газа от температуры. Построение графиков зависимости давления от температуры с помощью цифровых датчиков температуры и давления RELEON.
2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Гидравлический пресс.
5. Проявление действия атмосферного давления. Современные приборы для измерения атмосферного давления: аналоговые барометры и цифровой датчик давления RELEON.

6. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
7. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
8. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Лабораторные работы и опыты.

1. Измерение атмосферного давления с помощью датчика давления RELEON.
2. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
3. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
4. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
6. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Земля, Солнечная система и Вселенная

Земля, внутреннее строение Земли. Литосфера. Знакомство с минералами, горной породой и рудой. Атмосфера Земли. Гидросфера Земли. Атмосферные явления. Ветер. Направление ветра. Ураган, торнадо. Землетрясение, цунами, объяснение их происхождения. Давление воды в морях и океанах. Состав воды морей и океанов. Структура подводной сферы. Исследование океана. Использование подводных дронов. Модель Солнечной системы. Представления о Вселенной. Модель Вселенной. Решение задач в формате PISA.

Лабораторные, практические работы и опыты.

1. Решение задания в формате PISA о погружении в Марианскую впадину.
2. Определение плотности морской и пресной воды.
3. Построение модели Солнечной системы на компьютере.

8 КЛАСС

Раздел 6. Работа и мощность. Энергия.

Механическая работа. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Демонстрации.

1. Примеры простых механизмов.
2. Вывод условия равновесия рычага.

Лабораторные работы и опыты.

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
2. Исследование условий равновесия рычага.
3. Измерение КПД наклонной плоскости.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.

Раздел 7. Живая природа

Уникальность планеты Земля. Условия для существования жизни на Земле. Свойства живых организмов. Рассмотрение живых организмов под цифровым микроскопом RELEON. Клетка. Строение клетки. Рассмотрение клеточного строения живых организмов в цифровой микроскоп RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Растения. Генная модификация растений. Приспособление растений к природным условиям. Что такое транспирация? Выявление зависимости транспирации и температуры от площади поверхности листьев с применением цифровых датчиков температуры и влажности RELEON. Измерение влажности и температуры в классе и около растения с применением цифровых датчиков температуры и влажности RELEON. Испарение воды листьями до и после полива с применением цифровых датчиков температуры и влажности RELEON. Наблюдение за устьичными движениями под цифровым микроскопом RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Бактерии и микроорганизмы. Молочнокислое брожение. Накопительная культура молочнокислых бактерий: наблюдение за молочнокислыми бактериями в цифровой микроскоп RELEON и измерение pH молока и молочной сыворотки цифровым датчиком RELEON. Качественное определение молочной кислоты. Реакция Уффельмана. Исследование качества хлебопекарных дрожжей. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Демонстрации.

1. Рассмотрение живых организмов под цифровым микроскопом RELEON.
2. Выявление зависимости транспирации и температуры от площади поверхности листьев с применением цифровых датчиков температуры и влажности RELEON.
3. Наблюдение за устьичными движениями под цифровым микроскопом RELEON
4. Наблюдение за молочнокислыми бактериями в цифровой микроскоп RELEON

Лабораторные работы и опыты.

1. Рассмотрение клеточного строения живых организмов в цифровой микроскоп RELEON
2. Измерение pH молока и молочной сыворотки цифровым датчиком RELEON

Раздел 8. Тепловые явления.

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Опыт по выращиванию кристалла соли. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Наблюдение капиллярных явлений в цифровой микроскоп RELEON. Тепловое расширение и сжатие. Капиллярные явления в живых организмах. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Построение графика температуры с помощью цифрового датчика температуры RELEON при изучении разных

видов изменения внутренней энергии тел. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Построение графика зависимости температуры кипения от давления с применением датчиков температуры и давления RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха в классной комнате психрометром и цифровым датчиком RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Наблюдение за процессом горения спирта. Измерение температуры пламени с помощью датчика высокой температуры RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Принципы работы тепловых двигателей КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Демонстрации.

1. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения с помощью датчика давления RELEON.
2. Наблюдение капиллярных явлений в цифровой микроскоп RELEON.
3. Построение графика зависимости температуры кипения от давления с применением датчиков температуры и давления RELEON.
4. Измерение температуры пламени с помощью датчика высокой температуры RELEON.

Лабораторные работы и опыты.

1. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
2. Определение давления воздуха в баллоне шприца с помощью датчика давления RELEON.

3. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил с помощью датчика температуры RELEON.
4. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды с применением цифрового датчика температуры RELEON и спиртового термометра.
5. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром с применением цифрового датчика температуры RELEON и спиртового термометра.
6. Определение удельной теплоёмкости вещества с применением цифрового датчика температуры RELEON.
7. Исследование процесса испарения.
8. Определение относительной влажности воздуха в классной комнате психрометром и цифровым датчиком RELEON
9. . Определение удельной теплоты плавления льда с применением цифрового датчика температуры RELEON.

9 КЛАСС

Раздел 9. Царство животных. Человек.

Внешнее строение дождевого червя, моллюсков, насекомых. Внешнее и внутреннее строение рыбы. Их многообразие. Пресноводные и морские рыбы. Внешнее и внутреннее строение птицы. Эволюция птиц. Многообразие птиц. Перелетные птицы. Сезонная миграция. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Человек как часть живой природы. Черты сходства человека и животных. Виды здоровья человека. Симптомы сезонных заболеваний. Измерение температуры тела аналоговыми термометрами и цифровыми. Понятие о нормальной температуре тела. Применение цифрового датчика температуры RELEON для измерения температуры человека. Эпидемии. Здоровье и красота. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Кожа. Типы кожи. Экземы, акне, почему появляются угри. Гигиена кожи. Правила загара. Фейсбилдинг.

Генетика человека. Понятия генетики. Примеры наследования признаков (цвет волос, глаз, группы крови). Родословные. Генеалогическое древо. Составление родословной. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Понятие «внимание». Аналитико-синтетическая функция коры больших полушарий. Определение объема внимания. Определение скорости мышления. Нейробика – зарядка для ума.

Органы пищеварения. Пищеварительные железы. Ферменты. Витамины. Калории. Суточный рацион. Энергозатраты. Меню для товарища. Гигиена питания. Канцерогены. Пищевые добавки. Определение содержания крахмала, белков, жиров в чипсах. Изучаем этикетку. Срок годности. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Психика. Условия появления стрессов. Избежание и профилактика стрессов. Типы темперамента. Сангвиник, холерик, меланхолик, флегматик. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Лабораторные работы и опыты.

1. Применение цифрового датчика температуры RELEON для измерения температуры человека.

Раздел 10. Электрические и магнитные явления.

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне). Решение задач в формате PISA на данную тему.

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Измерение электрической проводимости с помощью датчика электропроводности RELEON. Закон сохранения электрического заряда. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах. Наблюдение электролитической диссоциации с применением датчика электропроводности RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Электрическая цепь. Сила тока. Измерение силы тока с помощью цифрового датчика тока RELEON. Электрическое напряжение. Измерение напряжения с помощью цифрового датчика напряжения

RELEON. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Вывод закона Ома для участка цепи с применением цифровых датчиков тока и напряжения RELEON. Построение графика зависимости силы тока от напряжения с применением цифровых датчиков тока и напряжения RELEON. Последовательное и параллельное соединение проводников. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Работа и мощность электрического тока. Вывод закон Джоуля–Ленца с применением цифровых датчиков тока и напряжения RELEON. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Измерение силы магнитного поля постоянных магнитов с применением цифрового датчика магнитного поля RELEON. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Исследование магнитного поле электрического тока магнитов с применением цифрового датчика магнитного поля RELEON. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Решение задач в формате PISA на данную тему.

Демонстрации.

1. Электризация тел.
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
3. Устройство и действие электроскопа.
4. Электростатическая индукция.
5. Проводники и диэлектрики. Измерение электрической проводимости с помощью датчика электропроводности RELEON.
6. Действия электрического тока.
7. Электрический ток в жидкости. Наблюдение электролитической диссоциации с применением датчика электропроводности RELEON.
8. Газовый разряд.
9. Измерение силы тока аналоговым амперметром и с помощью цифрового датчика тока RELEON.

10. Измерение электрического напряжения вольтметром и с помощью цифрового датчика напряжения RELEON.
11. Взаимодействие постоянных магнитов. Изучение магнитного поля магнитов с применением цифрового датчика магнитного поля RELEON
12. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
13. Магнитное поле тока. Исследование магнитного поле электрического тока магнитов с применением цифрового датчика магнитного поля RELEON. Электромагнит.

Лабораторные работы и опыты.

1. Измерение и регулирование силы тока с применением цифрового датчика тока RELEON.
2. Измерение и регулирование напряжения с применением цифрового датчика напряжения RELEON.
3. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе с применением цифровых датчиков тока и напряжения RELEON.
4. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Лабораторные работы	Практические работы	
Раздел 1. Раздел 1. Введение в ЕНГ и ФГ.					
1.1	Науки о природе. Явления природы. Живая природа под цифровым микроскопом RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
1.2	Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Измерение температуры в классной комнате аналоговыми приборами (шкала Цельсия и Фаренгейта) и цифровым термометром RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
1.3	Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания. Описание физических явлений с помощью моделей. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2		1	
Итого по разделу		6			
Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества					
2.1	Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Связь скорости движения частиц с температурой. Измерение температуры холодной и горячей воды цифровыми датчиками RELEON.	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
2.2	Броуновское движение, диффузия.	2	1	1	Библиотека ЦОК

	Наблюдение броуновского движения в цифровой микроскоп RELEON. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание. Решение задач в формате PISA на данную тему.				https://m.edsoo.ru/7f416194
2.3	Химические реакции. Вода – уникальное творение природы. Определение pH воды и других жидкостей с помощью цифрового датчика RELEON.	1	1		
2.4	Вредные напитки: определение pH самых популярных газированных напитков цифровым датчиком RELEON. Наблюдение за живыми организмами в различных средах в цифровой микроскоп RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
2.5	Почему все тела нам кажутся сплошными? Молекулярное строение веществ. Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Измерение температуры воды, пара и льда цифровым температурным датчиком RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
Итого по разделу		8			
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел					
3.1	Механическое движение. Скорость. Расчёт пути и времени движения. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
3.2	Явление инерции. Масса как мера инертности тела. Измерение массы	2	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194

	различных тел на цифровых и аналоговых весах. Плотность вещества. Решение задач в формате PISA на данную тему.				
3.3	Сила как характеристика взаимодействия тел. Фиксирование повышения температуры трущихся поверхностей с помощью датчика температуры RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
Итого по разделу		6			
Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов					
4.1	Давление. Измерение давления с помощью датчика давления RELEON. Построение графиков зависимости давления от температуры с помощью цифровых датчиков температуры и давления RELEON.	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
4.2	Закон Паскаля. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
4.3	Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Современные приборы для измерения атмосферного давления: аналоговые барометры и цифровой датчик давления RELEON. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Решение задач в формате PISA на данную	2	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194

	тему.				
4.4	Действие жидкости и газа на погружѐнное в них тело. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
Итого по разделу		7			
Раздел 5. Земля, Солнечная система и Вселенная					
5.1	Земля, внутреннее строение Земли. Литосфера..	1			
5.2	Атмосфера Земли. Гидросфера Земли.	1	1		
5.3	Давление воды в морях и океанах. Использование подводных дронов.	1	1		
5.4	Атмосфера Земли и атмосферное давление. Современные приборы для измерения атмосферного давления: аналоговые барометры и цифровой датчик давления RELEON.	1	1		
5.5	Модель Солнечной системы. Представления о Вселенной. Модель Вселенной. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2		2	
Итого по разделу		6			
Резервное время		1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	17	14	

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Лабораторные работы	Практические работы	
Раздел 6. Работа и мощность. Энергия					

6.1	Механическая работа. Мощность. Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
6.2	Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
6.3	Измерение КПД наклонной плоскости.	1	1		
6.4	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.	2	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		6			
Раздел 7. Живая природа					
7.1	Уникальность планеты Земля. Рассмотрение живых организмов под цифровым микроскопом RELEON.	1,5	1	0,5	
7.2	Клетка. Строение клетки. Рассмотрение клеточного строения живых организмов в цифровой микроскоп RELEON.	1,5	1	0,5	
7.3	Растения. Что такое транспирация? Выявление зависимости транспирации и температуры от площади поверхности листьев с применением цифровых датчиков температуры и влажности RELEON.	1	1		
7.4	Измерение влажности и температуры в классе и около растения с применением цифровых датчиков температуры и влажности RELEON. Решение задач в	1,5	1	0,5	

	формате PISA на данную тему.				
7.5	Испарение воды листьями до и после полива с применением цифровых датчиков температуры и влажности RELEON. Наблюдение за устьичными движениями под цифровым микроскопом RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	1,5	1	0,5	
7.6	Бактерии и микроорганизмы. Наблюдение за молочнокислыми бактериями в цифровой микроскоп RELEON и измерение pH молока и молочной сыворотки цифровым датчиком RELEON.	1	1		
7.7	Исследование качества хлебопекарных дрожжей. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
Итого по разделу		10			
Раздел 8. Тепловые явления.					
8.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул.	2	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce
8.2	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Опыт по выращиванию кристалла соли. Смачивание и капиллярные явления. Наблюдение капиллярных явлений в цифровой микроскоп RELEON. Тепловое расширение и сжатие. Капиллярные явления в живых организмах. Решение задач в формате PISA на данную тему.	3	2	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce

8.3	Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Построение графика температуры с помощью цифрового датчика температуры RELEON при изучении разных видов изменения внутренней энергии тел. Решение задач в формате PISA на данную тему.	3	2	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce
8.4	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Построение графика зависимости температуры кипения от давления с применением датчиков температуры и давления RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	3	2	1	
8.5	Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха в классной комнате психрометром и цифровым датчиком RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
8.6	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Наблюдение за процессом горения спирта. Измерение температуры пламени с помощью датчика высокой температуры RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
8.7	Принципы работы тепловых двигателей КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Закон сохранения и превращения энергии	2	1	1	

	в тепловых процессах. Решение задач в формате PISA на данную тему.				
Итого по разделу		17			
Резервное время		1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	21	12	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Лабораторные работы	Практические работы	
Раздел 9. Царство животных. Человек.					
9.1	Внешнее строение дождевого червя, моллюсков, насекомых. Внешнее и внутреннее строение рыбы. Их многообразие. Пресноводные и морские рыбы. Внешнее и внутреннее строение птицы. Многообразие птиц. Перелетные птицы. Сезонная миграция. Решение задач в формате PISA на данную тему.	5	3	2	
9.2	Человек как часть живой природы. Виды здоровья человека. Симптомы сезонных заболеваний. Измерение температуры тела аналоговыми термометрами и цифровыми. Применение цифрового датчика температуры RELEON для измерения температуры человека. Эпидемии. Решение задач в формате PISA на данную тему.	3	2	1	
9.3	Кожа. Типы кожи. Фейсбилдинг. Решение задач в формате PISA на данную тему.	1		1	

9.4	Генетика человека. Родословные. Генеалогическое древо. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
9.5	Понятие «внимание». Аналитико-синтетическая функция коры больших полушарий. Определение скорости мышления. Нейробика – зарядка для ума. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
9.6	Органы пищеварения. Пищеварительные железы. Ферменты. Витамины. Калории. Определение содержания крахмала, белков, жиров в чипсах. Изучаем этикетку. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
9.7	Психика. Условия появления стрессов. Типы темперамента. Решение задач в формате PISA на данную тему.	1		1	
Итого по разделу		16			
Раздел 10. Электрические и магнитные явления.					
10.1	Электризация тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами). Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
10.2	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Решение задач в формате PISA на данную тему.	1		1	
10.3	Носители электрических зарядов. Проводники и диэлектрики. Измерение электрической проводимости с помощью датчика электропроводности RELEON.	2	1	1	

	Закон сохранения электрического заряда. Решение задач в формате PISA на данную тему.				
10.4	Электрический ток. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах. Наблюдение электролитической диссоциации с применением датчика электропроводности RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	4	2	2	
10.5	Электрическая цепь. Сила тока. Измерение силы тока с помощью цифрового датчика тока RELEON. Электрическое напряжение. Измерение напряжения с помощью цифрового датчика напряжения RELEON. Вывод закона Ома для участка цепи с применением цифровых датчиков тока и напряжения RELEON. Построение графика зависимости силы тока от напряжения с применением цифровых датчиков тока и напряжения RELEON. Решение задач в формате PISA на данную тему.	4	2	2	
10.6	Работа и мощность электрического тока. Вывод закон Джоуля–Ленца с применением цифровых датчиков тока и напряжения RELEON. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	

10.7	Постоянные магниты. Магнитное поле. Измерение силы магнитного поля постоянных магнитов с применением цифрового датчика магнитного поля RELEON. Исследование магнитного поле электрического тока магнитов с применением цифрового датчика магнитного поля RELEON. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте. Решение задач в формате PISA на данную тему.	2	1	1	
10.8	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Решение задач в формате PISA на данную тему	1		1	
Итого по разделу		18			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	16	18	

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

<https://m.edsoo.ru/>

<https://fioco.ru/%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87-pisa>

<https://resh.edu.ru/subject/28/>

<http://physics.nad.ru>

<https://onlinetestpad.com/>